

PUB-NO: JP401130894A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01130894 A
TITLE: LASER BEAM MACHINE

PUBN-DATE: May 23, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KANEOKA, MASARU

KITANI, MOTOI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MITSUBISHI ELECTRIC CORP

APPL-NO: JP62287530

APPL-DATE: November 16, 1987

US-CL-CURRENT: 219/121.74

INT-CL (IPC): B23K 26/06

ABSTRACT:

PURPOSE: To perform wide and uniform laser beam machining regardless of the mobile direction of a machining head or a machining table by making a laser beam with its reflection direction deviated from the optical axial direction of a condensing optical system incident on the condensing optical system and rotating a total reflection mirror in this state.

CONSTITUTION: The laser beam 2 incident on the total reflection mirror 5 reflects in the inclined direction to the optical axial 7 direction of the condensing optical system 6 on the reflection surface 5a and the laser beam 2 formed to the oblique beam is made incident on the condensing optical system 6. As a result, the laser beam 2 is condensed on the position deviated from the optical axis 7 of the condensing optical system 6 on a material 9 to be machined. In this state, an X axis driving motor 11 and a Y axis driving motor 12 to move the machining table 10 are driven by a driving device 13 in accordance with a machining shape and while moving the material 9 to be machined, a rotating signal is sent from the driving device 13 to a rotating device 8 to rotate the total reflection mirror 5 at the same time. By this rotation, since the laser beam 2 reflected by the total reflection mirror 5 rotates conically with the optical axis 7 of the condensing optical system 6 as a center, a locus 14 of a condensing point of the laser beam 2 on the material 9 to be machined obtains a working width in accordance with the rotating diameter.

⑫ 公開特許公報(A)

平1-130894

⑬ Int.Cl.⁴
B 23 K 26/06識別記号 庁内整理番号
E-8019-4E

⑭ 公開 平成1年(1989)5月23日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 レーザ加工装置

⑯ 特 願 昭62-287530

⑰ 出 願 昭62(1987)11月16日

⑱ 発 明 者 金 岡 優 愛知県名古屋市中区矢田南5丁目1番14号 三菱電機株式会社名古屋製作所内
⑱ 発 明 者 木 谷 基 愛知県名古屋市中区矢田南5丁目1番14号 三菱電機株式会社名古屋製作所内
⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
⑳ 代 理 人 弁理士 佐々木 宗治 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ加工装置

2. 特許請求の範囲

レーザビームを発生させるレーザ発振器と、1個又は複数個の全反射鏡を有しレーザ発振器から出射したレーザビームの進行方向を変換する方向変換系と、方向変換系で方向が変換されたレーザビームを集光する集光光学系からなる加工ヘッドと、加工ヘッドで集光されたレーザビームで加工する被加工物を載置した加工テーブルと、加工ヘッド又は加工テーブルを加工形状にしたがって移動する駆動装置とを有するレーザ加工装置において、

方向変換系の全反射鏡で反射し集光光学系に入射するレーザビームの方向を前記集光光学の光軸の方向とずらすように反射面を傾けた全反射鏡と、該全反射鏡を上記駆動装置と同期して回転する回転装置とを前記方向変換系に備えたことを特徴とするレーザ加工装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明はレーザ加工装置、特にレーザビーム揺動の安定化に関するものである。

〔従来の技術〕

第3図は例えば実公昭60-37182号公報に開示されている従来のビーム揺動レーザ加工装置を示す断面図である。第3図において(2)は不図示のレーザ発振器から出射したレーザビーム、(6)はレーザビーム(2)を集光する集光光学系、(20)は集光されたレーザビーム(2)の方向を変換する全反射鏡、(21)は全反射鏡(20)で反射したレーザビームを被加工物(9)上に照射する全反射鏡である。この全反射鏡(20)と全反射鏡(21)のいずれか一方は一定角度だけ回動可能となっており、集光光学系(6)と2枚の全反射鏡(20)、(21)で加工ヘッド(22)を構成している。(10)は被加工物(9)を載置した加工テーブルである。

上記のように構成したレーザ加工装置の動作を説明する。集光光学系(6)で集光したレーザビ-

ム(2)は全反射鏡(20)と全反射鏡(21)で反射して被加工物(9)の加工位置に照射する。この状態で全反射鏡(20)・(21)のいずれか一方を図面に垂直な軸を中心として一定角度回転することにより被加工物(9)上に照射しているレーザビーム(2)を揺動することができる。このレーザビーム(2)の揺動幅は回転する全反射鏡の回転角で制御することができる。

上記のように被加工物(9)上に照射しているレーザビーム(2)を揺動しながら加工ヘッド(22)自体あるいは加工テーブル(10)をレーザビーム(2)の揺動方向と垂直方向へ移動することにより、幅の広い均一な加工、例えば溶接では第4図に示すように幅の広い均一なビーム(23)を形成することができ、焼入れも幅の広い均一な焼入層を得ることができる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上記のように構成した従来のレーザ加工装置においては、全反射鏡を一方方向に回転することによりレーザビーム(2)を走査しているため、被加工

物(9)上を揺動するレーザビーム(2)の揺動方向は一方向に限る。したがって加工中のレーザビーム(2)の揺動方向と加工ヘッド(22)あるいは加工テーブル(10)の移動方向が垂直である場合は幅広い溶接や焼入加工が可能であるが、レーザビーム(2)の揺動方向と加工ヘッド(22)、加工テーブル(9)の移動方向が同一方向の場合は幅広い加工が不可能であり、例えば第5図に示すように幅の狭いビード(24)しか形成することができないという問題点があった。

また、このために複雑な形状の加工を行なう場合に加工幅が不均一となる問題点もあった。

この発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、加工ヘッドあるいは加工テーブルの移動方向に関係なく幅広い均一な加工を行なうことができるレーザ加工装置を得ることを目的とするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係るレーザ加工装置は、レーザビームの方向を変換する方向変換系を集光光学系の前

段に設け、この方向変換系を集光光学系に入射するレーザビームの方向を集光光学系の光軸の方向とずらすように反射面を傾けた全反射鏡とこの全反射鏡を加工ヘッドあるいは加工テーブルを移動する駆動装置と同期して回転させる回転装置とを備えたことを特徴とする。

〔作用〕

この発明においては、集光光学系の光軸方向と反射方向をずらしたレーザビームを集光光学系に入射し、かつこの状態で全反射鏡を回転することにより、集光光学系に入射するレーザビームを集光光学系の光軸を中心に回転することができる。したがって集光光学系から出射して被加工物上を照射するレーザビームも被加工物上で回転する。

〔実施例〕

第1図はこの発明の一実施例を示す構成図であり、第1図において、(1)はレーザビーム(2)を出射するレーザ発振器、(3)・(4)はレーザ発振器(1)から出射したレーザビーム(2)の方向を変換するため反射面を固定した全反射鏡である。(5)

は集光光学系(6)にレーザビーム(2)を入射する全反射鏡であり、この全反射鏡(5)は集光光学系(6)に入射するレーザビーム(2)の方向を集光光学系(6)の光軸(7)の方向とずらすために、その反射面(5a)を全反射鏡(4)の反射面(4a)に対して傾けて取付けてある。(8)は全反射鏡(5)を回転する回転装置であり、全反射鏡(3)～(5)及び回転装置(8)でレーザビーム(2)の方向を変換する方向変換系を構成し、この方向変換系と集光光学系(6)で加工ヘッドを構成している。(9)は被加工物、(10)は被加工物を載置した加工テーブルであり、(11)は加工テーブル(10)を移動するX軸駆動モータ、(12)はY軸駆動モータ、(13)はX軸駆動モータ(11)とY軸駆動モータを駆動する駆動装置である。

上記のように構成したレーザ加工装置の動作を説明する。レーザ発振器(1)から出射したレーザビーム(2)は全反射鏡(3)と全反射鏡(4)で反射して全反射鏡(5)に入射する。全反射鏡(5)に入射したレーザビーム(2)は全反射鏡(5)の反射面

(5a)で集光光学系(6)の光軸(7)の方向と傾いた方向に反射し、集光光学系(6)に斜光線となったレーザビーム(2)を入射する。この斜光線となったレーザビーム(2)が集光光学系(6)に入射することにより、集光光学系(6)から出射したレーザビーム(2)は被加工物(9)上で集光光学系(6)の光軸(7)からずれた位置に集光する。この状態で加工テーブル(10)を移動するX軸駆動モータ(11)とY軸駆動モータ(12)を加工形状に合わせて駆動装置(13)で駆動して被加工物(9)を移動しながら、同時に駆動装置(13)から回転装置(8)に回転信号を送って回転装置(8)を駆動して全反射鏡(5)を回転する。この全反射鏡(5)の回転により全反射鏡(5)で反射したレーザビーム(2)は集光光学系(6)の光軸(7)を中心として円錐状に回転するため、集光光学系(6)から出射したレーザビーム(2)の被加工物(9)上の集光点の軌跡(14)は光軸(7)を中心として回転し、この回転直径に応じた加工幅を得ることができる。

このように被加工物(9)上に集光したレーザビ

さらに、上記実施例では加工テーブル(10)を加工形状に合わせて移動した場合について説明したが、加工ヘッドを移動した場合も上記実施例と同様な効果を奏することができる。

[発明の効果]

この発明は以上説明したように、方向変換系の全反射鏡により集光光学系の光軸方向と反射方向をずらしたレーザビームを集光光学系に入射し、かつ全反射鏡を回転することにより集光光学系に斜光線として入射するレーザビームを集光光学系の光軸を中心として回転するようにしたから、集光光学系から出射して被加工物上に照射するレーザビームを被加工物で回転することができ、被加工物を載置した加工テーブルあるいは加工ヘッドの移動方向と関係なしに幅広い均一な加工幅を得ることができる。

また、斜光線として集光光学系に入射するレーザビームの集光光学系の主軸に対する角度を変えるのみで任意な幅の加工幅を均一に得ることができる効果も有する。

ーム(2)を回転するため、加工テーブル(10)の移動方向に関係なく幅の広い均一な加工幅を得ることができる。

また、全反射鏡(5)で反射するレーザビーム(2)と集光光学系(6)の光軸(7)とのなす角(θ)を変えるように全反射鏡(5)の反射面(5a)の傾きを変えることにより任意の幅を有する加工幅を得ることができる。

さらに、全反射鏡(5)を回転させる、かつその回転半径を変えるのみで任意の幅の加工幅を得ることができるため、機構が簡単となり、機械的な信頼性を高めることができる。

なお、上記実施例においては方向変換系のうちの1つの全反射鏡(5)を回転することにより集光光学系(6)に斜光線となって入射するレーザビーム(2)を回転する場合について説明したが、第2図に示すように反射面の方向を異ならせた複数の全反射鏡(5)、(15)をそれぞれ回転装置(8)、(16)で回転しても上記実施例と同様な効果を奏することができる。

4. 図面の簡単な説明

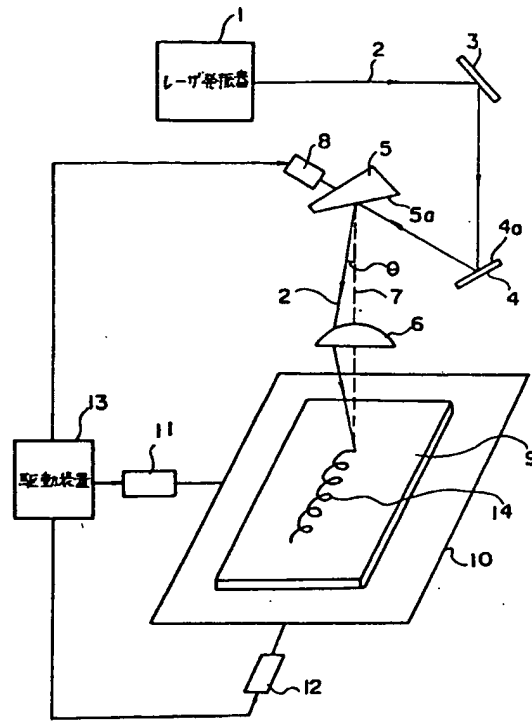
第1図はこの発明の実施例を示す構成図、第2図はこの発明の他の実施例を示す構成図、第3図は従来例を示す断面図、第4図は幅の広いビードを示す断面図、第5図は幅の狭いビードを示す断面図である。

(1) …レーザ発振器、(2) …レーザビーム、(3)、(4)、(5)、(15) …全反射鏡、(6) …集光光学系、(7) …集光光学系の光軸、(8)、(16) …回転装置、(9) …被加工物、(10) …加工テーブル、(13) …駆動装置、(14) …レーザビーム集光点の軌跡。

なお、各図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

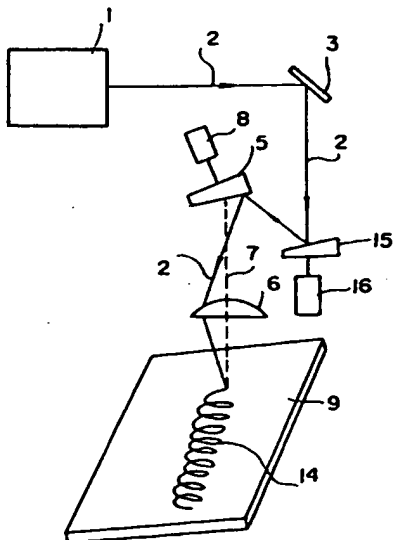
代理人 弁理士 佐々木宗治

第1図



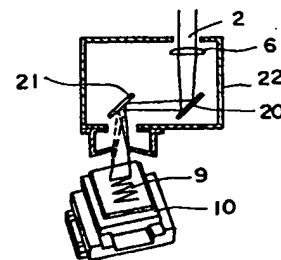
- 2: レーザビーム
- 3, 4: 全反射鏡
- 5: 全反射鏡
- 6: 集光光学系
- 7: 集光光学系の軸
- 8: 回転装置
- 9: 被加工物
- 10: 加工テーブル
- 13: 駆動装置

第2図

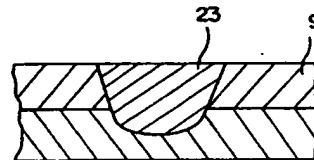


- 15: 全反射鏡
- 16: 回転装置

第3図



第4図



第5図

